



Biogenerasi Vol 11 No 2, 2026
Biogenerasi: Jurnal Pendidikan Biologi
Universitas Cokroaminoto Palopo
<https://e-journal.my.id/biogenerasi>
e-ISSN 2579-7085

**ANALISIS PENERAPAN PRINSIP BIOETIK PADA PENGELOLAAN LIMBAH B3
DI LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH KOTA BEKASI**

Naufal Mahendra¹, Elsha Nurisa Sidabutar², Nurbaity Situmorang³, Khairiza Lubis⁴

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

Jl. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara
20221

Corresponding author E-mail: naufalmahendra76@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.30605/m7ztf382>

Accepted : 2 April 2026 Approved : 19 April 2026 Published : 20 April 2026

Abstract

The management of hazardous and toxic waste (B3) in health laboratories remains a challenge, particularly in ensuring regulatory compliance while consistently applying bioethical principles. This issue is important because improper waste management can negatively impact the environment and public health. Therefore, this study aims to analyze the B3 waste management system, its compliance with regulations, and the implementation of bioethical principles at the Regional Health Laboratory (Labkesda) of Bekasi City. This study employed a descriptive qualitative method with a case study approach. Data were collected through interviews, observations, and documentation involving two informants directly engaged in waste management. In addition, the implementation of bioethics was assessed using a Likert scale with ten indicators. The results show that B3 waste management has been carried out in a structured manner, including identification, containment, transportation, temporary storage, and processing by licensed third parties, thus complying with applicable regulations. Furthermore, the implementation of bioethical principles achieved an average score of 4.8 out of 5, indicating a very good category. However, an obstacle was identified in the form of delays in waste collection by third parties. In conclusion, Labkesda Bekasi City has been able to manage B3 waste effectively and sustainably, although improvements in external coordination are still needed.

Keywords: *hazardous waste; bioethics; health laboratory; waste management; regulation; Labkes*

PENDAHULUAN

Perkembangan sektor kesehatan di Indonesia yang semakin pesat sejalan dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap pelayanan dan fasilitas kesehatan yang berkualitas. Salah satu komponen penting dalam sistem pelayanan kesehatan adalah laboratorium kesehatan, yang berperan dalam menunjang diagnosis penyakit, pemantauan kondisi kesehatan, serta kegiatan penelitian di bidang medis. Melalui berbagai aktivitas seperti pengujian dan analisis sampel biologis maupun kimia, laboratorium memberikan dasar ilmiah bagi tenaga medis dalam pengambilan keputusan klinis yang tepat (Ginting, 2019; Iqnatius & Habibi, 2023). Oleh karena itu, laboratorium kesehatan dituntut untuk menyediakan layanan yang akurat, andal, serta dapat dipertanggungjawabkan melalui penerapan sistem manajemen mutu dan proses akreditasi yang berkelanjutan (Marwah *et al.*, 2024).

Di balik perannya yang strategis, aktivitas laboratorium juga menghasilkan limbah yang berpotensi membahayakan lingkungan dan kesehatan manusia. Limbah laboratorium merupakan sisa buangan dari kegiatan pengujian dan penelitian, baik dalam bentuk padat maupun cair, seperti sisa bahan kimia, media kultur mikroorganisme, sampel uji, serta peralatan sekali pakai yang terkontaminasi (Sebayang *et al.*, 2025). Berdasarkan tingkat risikonya, limbah laboratorium dapat diklasifikasikan menjadi limbah umum, limbah biologis, limbah kimia, dan limbah tajam, yang masing-masing memiliki potensi bahaya terhadap makhluk hidup dan lingkungan.

Salah satu jenis limbah yang memerlukan perhatian khusus adalah limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Limbah B3 merupakan sisa kegiatan laboratorium yang mengandung zat beracun atau berbahaya karena sifat, konsentrasi, dan jumlahnya yang dapat mencemari lingkungan serta menimbulkan gangguan kesehatan. Berdasarkan karakteristiknya, limbah B3 dapat bersifat mudah meledak (*explosive*), mudah terbakar (*flammable*), beracun (*toxic*), korosif (*corrosive*), serta infeksius (*infectious*) (Rare & Sururi, 2024). Jika tidak dikelola dengan baik, limbah ini berpotensi menyebabkan pencemaran tanah, air, dan udara, serta

meningkatkan risiko penularan penyakit akibat mikroorganisme patogen (Husna *et al.*, 2021).

Pengelolaan limbah laboratorium, khususnya limbah B3, harus dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahapan, yaitu pemilahan, pengangkutan, penyimpanan sementara, hingga pengolahan dan pembuangan akhir. Secara umum, pengelolaan ini terbagi menjadi dua tahap, yaitu pengelolaan internal dan eksternal. Pengelolaan internal meliputi pengurangan, pemilahan, pengangkutan di dalam fasilitas, serta penyimpanan sementara, sedangkan pengelolaan eksternal mencakup pengangkutan keluar fasilitas dan pengolahan oleh pihak berizin (Kemenkes RI, 2020; Rachmat & Nadjib, 2022). Penerapan tahapan tersebut bertujuan untuk meminimalkan risiko terhadap tenaga kesehatan, masyarakat, serta lingkungan.

Di Indonesia, pengelolaan limbah B3 telah diatur dalam berbagai regulasi, seperti Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3, serta Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 18 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Regulasi tersebut mewajibkan setiap fasilitas pelayanan kesehatan untuk menerapkan sistem pengelolaan limbah yang aman, sesuai standar, dan bertanggung jawab guna melindungi kesehatan masyarakat dan kelestarian lingkungan (Sebayang *et al.*, 2025).

Selain aspek teknis dan regulasi, pengelolaan limbah laboratorium juga berkaitan erat dengan aspek etika, khususnya bioetika. Bioetika merupakan kajian mengenai implikasi moral, sosial, dan lingkungan dari perkembangan ilmu hayati dan teknologi biomedis. Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh Fritz Jahr sebagai upaya menjembatani antara ilmu pengetahuan dan nilai kemanusiaan. Dalam konteks pengelolaan limbah, bioetika menekankan tanggung jawab moral terhadap manusia dan lingkungan (Arthanti *et al.*, 2024).

Terdapat empat prinsip dasar bioetika yang relevan dalam pengelolaan limbah B3, yaitu *respect for autonomy*, *non-maleficence*, *beneficence*, dan *justice*. Prinsip *autonomy* menekankan pentingnya pemberian informasi kepada pekerja terkait risiko dan prosedur pengelolaan limbah. Prinsip *non-maleficence*

menegaskan bahwa pengelolaan limbah tidak boleh menimbulkan bahaya bagi manusia maupun lingkungan. Prinsip beneficence mengarah pada upaya memberikan manfaat maksimal melalui pengelolaan limbah yang aman dan efektif. Sementara itu, prinsip justice menuntut adanya keadilan dalam distribusi manfaat dan risiko, sehingga tidak ada kelompok masyarakat yang dirugikan (Kusmaryanto, 2022; Husna *et al.*, 2024).

Keempat prinsip tersebut saling melengkapi dan menjadi landasan penting dalam memastikan bahwa pengelolaan limbah tidak hanya memenuhi standar teknis dan regulasi, tetapi juga etis dan bertanggung jawab secara sosial. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan limbah laboratorium tidak hanya menjadi isu teknis, tetapi juga mencakup dimensi moral yang berkaitan dengan perlindungan lingkungan dan hak masyarakat terhadap kesehatan.

Diperlukan kajian yang komprehensif mengenai penerapan prinsip bioetik dalam pengelolaan limbah laboratorium. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis serta sistem pengelolaan limbah B3 yang diterapkan di laboratorium kesehatan daerah Kota Bekasi, menganalisis kesesuaiannya dengan prinsip bioetik yang meliputi *respect for autonomy*, *non-maleficence*, *beneficence*, dan *justice*, serta mengevaluasi potensi risiko dan kendala dalam penerapannya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang aplikatif guna mendukung sistem pengelolaan limbah laboratorium yang lebih aman, etis, dan berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami secara mendalam bagaimana penerapan prinsip bioetik dalam pengelolaan limbah B3 di Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Bekasi. Metode deskriptif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis kondisi yang terjadi di lapangan terkait sistem pengelolaan limbah B3 serta kesesuaiannya dengan prinsip bioetik.

Pendekatan studi kasus digunakan karena penelitian berfokus pada satu objek penelitian, yaitu Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Bekasi, sehingga memungkinkan peneliti melakukan pengkajian secara mendalam terhadap praktik pengelolaan limbah B3 yang diterapkan di lokasi tersebut.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda) Kota Bekasi. Lokasi ini dipilih karena merupakan fasilitas pelayanan kesehatan yang melakukan berbagai kegiatan pemeriksaan laboratorium yang berpotensi menghasilkan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3), sehingga relevan untuk diteliti dalam konteks penerapan prinsip bioetik pada pengelolaan limbah. Penelitian dilaksanakan pada bulan maret tahun 2026, yang meliputi tahap persiapan, pengumpulan data, analisis data, hingga penyusunan laporan penelitian. Subjek penelitian adalah narasumber yang terlibat secara langsung dalam pengelolaan limbah B3 di Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Bekasi.

Tabel 1. Karakteristik Narasumber

No	Nama Narasumber	Usia	Jenis Kelamin	Peran Dalam Pengelolaan Limbah B3
1	Tiwul Wijisejati (Narasumber Ahli)	41 Tahun	Perempuan	Koordinator kesling dan vektor
2	Juwarno (Narasumber Umum)	53 Tahun	Laki - laki	Satpam dan pengelola ipal

Pemilihan narasumber dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan informan secara sengaja berdasarkan pertimbangan bahwa informan memiliki pengetahuan dan keterlibatan langsung dalam sistem pengelolaan limbah B3.

Adapun narasumber dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Koordinator Kesehatan Lingkungan dan Vektor, yang berperan dalam pengawasan serta pengelolaan limbah di laboratorium.

2. Petugas pengelola IPAL, yang bertanggung jawab terhadap pengolahan limbah cair dan pengelolaan fasilitas pengolahan limbah.

Karakteristik narasumber yang menjadi responden penelitian disajikan pada Tabel 5 hasil penelitian.

Jenis dan Sumber Data

a. Data Primer

Data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui wawancara mendalam (*in-depth interview*) dengan narasumber yang memiliki keterlibatan langsung dalam pengelolaan limbah B3 di Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Bekasi (Abubakar, 2021). Selain itu, data primer juga diperoleh melalui observasi langsung terhadap kondisi dan praktik pengelolaan limbah di laboratorium, meliputi proses pemilahan, pengangkutan, penyimpanan sementara, serta pengolahan limbah. Data hasil wawancara kemudian dirangkum dan disajikan dalam bentuk tabel sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

b. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh melalui studi dokumentasi terhadap berbagai dokumen yang berkaitan dengan sistem pengelolaan limbah B3 di laboratorium. Dokumen tersebut meliputi standar operasional prosedur (SOP) pengelolaan limbah B3, kebijakan laboratorium terkait pengelolaan limbah, catatan kegiatan pengelolaan limbah, serta laporan pengawasan dan evaluasi yang dilakukan secara berkala. Selain itu, data sekunder juga diperoleh dari literatur ilmiah dan regulasi terkait pengelolaan limbah B3, seperti peraturan pemerintah dan peraturan

kementerian yang mengatur pengelolaan limbah di fasilitas pelayanan kesehatan.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui wawancara, observasi, dan studi dokumentasi. Wawancara dilakukan secara langsung kepada narasumber yang terlibat dalam pengelolaan limbah B3 di Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Bekasi dengan menggunakan pedoman wawancara semi-terstruktur yang terdiri dari 7 pertanyaan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk menggali informasi secara lebih mendalam mengenai sistem pengelolaan limbah B3, kesesuaian dengan regulasi, serta penerapan prinsip bioetik dalam praktik pengelolaan limbah. Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung kondisi serta proses pengelolaan limbah B3 di laboratorium, seperti proses pemilahan limbah, penyimpanan sementara limbah, serta penggunaan alat pelindung diri oleh petugas. Selain itu, peneliti juga melakukan studi dokumentasi dengan mengumpulkan berbagai dokumen yang berkaitan dengan pengelolaan limbah B3, seperti SOP, dokumen kebijakan laboratorium, serta laporan pengelolaan limbah. **Instrumen Penelitian dan Teknik Analisis Data**

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pedoman wawancara, lembar observasi, serta lembar penilaian menggunakan skala Likert untuk mengevaluasi penerapan prinsip bioetik dalam pengelolaan limbah B3. Pedoman wawancara digunakan sebagai panduan dalam melakukan wawancara dengan narasumber penelitian. Adapun pedoman pertanyaan wawancara dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pedoman Pertanyaan Wawancara

No	Pertanyaan Wawancara
1	Bagaimana sistem pengelolaan limbah B3 yang diterapkan di Labkesda?
2	Apakah sistem tersebut sudah mengacu pada regulasi yang berlaku?
3	Bagaimana penerapan prinsip bioetik dalam praktik sehari-hari?
4	Apa kendala utama dalam pengelolaan limbah B3?
5	Apakah pernah terjadi insiden atau pelanggaran SOP terkait limbah?
6	Bagaimana sistem pengawasan dan evaluasi dilakukan?
7	Bagaimana komitmen manajemen terhadap tanggung jawab lingkungan?

Penelitian ini juga menggunakan skala Likert untuk menilai tingkat kesesuaian penerapan prinsip bioetik dalam pengelolaan limbah B3.

Tabel 3. Skala Penilaian Likert

Skor	Kategori
1	Sangat tidak sesuai
2	Tidak sesuai
3	Cukup sesuai
4	Sesuai
5	Sangat sesuai

Penilaian dilakukan berdasarkan beberapa indikator yang berkaitan dengan pengelolaan limbah B3 dan penerapan prinsip bioetik.

Tabel 4. Indikator Penilaian Penerapan Bioetik

No	Pertanyaan Wawancara
1	Terdapat SOP pengelolaan limbah B3
2	Pemilahan limbah sesuai kategori
3	Wadah limbah berlabel dan tertutup
4	Tersedia tempat penyimpanan sementara limbah B3
5	Kerja sama dengan pengolah limbah berizin
6	Petugas menggunakan APD
7	Terdapat pelatihan pengelolaan limbah
8	Terdapat dokumentasi dan monitoring limbah
9	Pengelolaan limbah meminimalkan risiko kesehatan
10	Pengelolaan limbah tidak merugikan masyarakat

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis kualitatif deskriptif dengan model *Miles dan Huberman* yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data disajikan dalam bentuk deskripsi dan tabel untuk memudahkan pemahaman terhadap hasil penelitian.

HASIL

Tabel 5. Hasil Wawancara

No	Pertanyaan Penelitian	Ringkasan Jawaban Narasumber	
		Narasumber Ahli	Narasumber Umum
1.	Bagaimana sistem pengelolaan limbah B3 yang diterapkan di Labkesda?	Berdasarkan hasil wawancara, responden menyatakan bahwa sistem pengelolaan limbah B3 di Labkesda Kota Bekasi dilakukan melalui mekanisme pengangkutan rutin sebulan sekali agar limbah tidak menumpuk dan tidak membahayakan warga sekitar. Responden menjelaskan bahwa setiap sore setelah seluruh kegiatan laboratorium selesai, penanggung jawab limbah B3 akan mengangkut limbah B3 dari seluruh laboratorium yang ada di Labkesda Kota Bekasi dan menempatkannya di Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) B3. Responden juga menegaskan bahwa setiap sebulan sekali pihak ketiga selaku pengelola limbah B3 akan datang menjemput dan	Berdasarkan hasil wawancara, responden menyatakan bahwa Labkesda telah menerapkan sistem pengelolaan limbah B3 yang terstruktur dan berjalan dengan baik. Responden menjelaskan bahwa setiap limbah B3 yang dihasilkan dari kegiatan laboratorium dikelola melalui prosedur operasional standar yang mencakup tahapan identifikasi, pewadahan, penyimpanan, serta pengolahan secara berkala. Responden juga menegaskan bahwa seluruh kegiatan pengelolaan limbah B3

		<p>mengambil seluruh limbah B3 yang telah terkumpul di TPS tersebut untuk diolah lebih lanjut sesuai ketentuan yang berlaku. Lebih lanjut, responden menekankan bahwa kedisiplinan dalam menjalankan setiap prosedur merupakan kunci utama agar limbah B3 tidak menimbulkan dampak berbahaya bagi masyarakat maupun lingkungan sekitar.</p>	<p>dilaksanakan secara terjadwal dan dilaporkan kepada penanggung jawab sebagai bentuk pengendalian internal. Lebih lanjut, responden menekankan bahwa kedisiplinan dalam menjalankan setiap prosedur merupakan kunci utama agar limbah B3 tidak menimbulkan dampak berbahaya bagi masyarakat maupun lingkungan sekitar.</p>
2.	<p>Apakah sistem tersebut sudah mengacu pada regulasi yang berlaku?</p>	<p>Responden menyatakan bahwa sistem pengelolaan limbah B3 yang diterapkan di Labkesda Kota Bekasi telah sesuai dengan ketentuan dan regulasi yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Responden menjelaskan bahwa kesesuaian tersebut terwujud melalui kerja sama yang dijalin oleh Labkesda Kota Bekasi dengan PT Wastec Internasional selaku pengelola limbah B3 pihak ketiga yang telah memiliki sertifikasi resmi. Responden menegaskan bahwa dengan adanya kerja sama tersebut, pengelolaan limbah B3 di Labkesda Kota Bekasi telah memenuhi standar dan persyaratan regulasi yang berlaku secara penuh.</p>	<p>Responden menyatakan bahwa sistem pengelolaan limbah B3 yang diterapkan di Labkesda telah memenuhi standar yang dipersyaratkan. Responden menjelaskan bahwa prosedur pengelolaan yang dijalankan telah sesuai dengan ketentuan pengelolaan limbah B3 medis sebagaimana diatur oleh Kementerian Kesehatan dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Responden juga menegaskan bahwa pelaksanaan prosedur yang terjadwal dan terdokumentasi secara rutin mencerminkan bahwa pengelolaan limbah B3 di Labkesda telah berjalan sesuai dengan regulasi yang berlaku.</p>
3.	<p>Bagaimana penerapan prinsip bioetik dalam praktik sehari-hari?</p>	<p>Responden menyatakan bahwa prinsip bioetik telah diterapkan dengan baik dalam seluruh praktik pengelolaan limbah B3 di Labkesda Kota Bekasi. Responden menjelaskan bahwa penerapan prinsip non-maleficence diwujudkan melalui komitmen untuk memastikan seluruh prosedur pengelolaan limbah B3 dijalankan dengan benar agar tidak membahayakan masyarakat sekitar maupun para pekerja di lingkungan Labkesda. Responden menegaskan bahwa prinsip beneficence dan justice juga telah dijalankan secara konsisten melalui pelaksanaan seluruh tahapan pengelolaan limbah B3 yang bertujuan melindungi keselamatan semua pihak, baik pekerja maupun masyarakat di sekitar fasilitas laboratorium.</p>	<p>Responden menyatakan bahwa prinsip bioetik telah diterapkan secara nyata dalam praktik pengelolaan limbah B3 sehari-hari. Terkait prinsip non-maleficence, responden menjelaskan bahwa setiap limbah B3 wajib diolah secara tuntas sebelum dibuang agar tidak menimbulkan bahaya bagi lingkungan maupun masyarakat sekitar. Mengenai prinsip beneficence, responden menegaskan bahwa pengelolaan limbah B3 dilakukan secara disiplin dan konsisten demi melindungi kesehatan masyarakat dan kelestarian lingkungan. Adapun terkait prinsip justice, responden menyatakan bahwa pengelolaan yang baik merupakan bentuk tanggung jawab untuk memastikan tidak ada pihak yang dirugikan akibat limbah B3 yang dihasilkan dari kegiatan laboratorium.</p>

4.	Apa kendala utama dalam pengelolaan limbah B3?	Responden menyatakan bahwa secara umum tidak terdapat kendala yang berarti dalam penanganan limbah B3 yang dilakukan di Labkesda Kota Bekasi. Responden menjelaskan bahwa seluruh prosedur pengelolaan limbah B3 di internal Labkesda telah berjalan dengan baik dan lancar. Namun demikian, responden mengungkapkan bahwa satu-satunya kendala yang dihadapi berasal dari pihak eksternal, yaitu keterlambatan penjemputan limbah B3 oleh PT Wastec Internasional selaku pihak ketiga pengelola limbah yang terkadang tidak sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.	Responden menyatakan bahwa dalam pelaksanaan pengelolaan limbah B3 di Labkesda tidak ditemukan kendala yang berarti maupun hambatan yang membahayakan lingkungan atau masyarakat sekitar. Responden menjelaskan bahwa seluruh prosedur pengelolaan limbah B3 telah berjalan sebagaimana mestinya dan tidak menimbulkan permasalahan yang signifikan. Responden menegaskan bahwa dengan mengedepankan kedisiplinan dan kesungguhan dalam bekerja, setiap potensi kendala dapat diantisipasi dengan baik sehingga pengelolaan limbah B3 tetap berjalan lancar dan aman bagi lingkungan sekitar fasilitas laboratorium.
5.	Apakah pernah terjadi insiden atau pelanggaran SOP terkait limbah?	Responden menyatakan bahwa selama bertugas di Labkesda Kota Bekasi, tidak pernah terjadi insiden apapun yang berkaitan dengan pengelolaan limbah B3. Responden menjelaskan bahwa hal tersebut dapat terwujud karena seluruh proses pengelolaan limbah B3 selalu dilaksanakan sesuai dengan Standar Operasional Prosedur yang telah ditetapkan tanpa ada pengecualian. Responden menegaskan bahwa kepatuhan terhadap SOP yang ada menjadi faktor utama yang memastikan pengelolaan limbah B3 di Labkesda Kota Bekasi berjalan aman dan terkendali.	Responden menyatakan bahwa selama kurang lebih tiga tahun bertugas mengelola limbah B3 di Labkesda, tidak pernah terjadi insiden pencemaran, kebocoran limbah B3, maupun pelanggaran terhadap prosedur operasional yang berlaku. Responden juga menegaskan bahwa tidak pernah ada keluhan dari masyarakat sekitar akibat dampak negatif dari pengelolaan limbah B3 tersebut. Menurut responden, hal ini membuktikan bahwa prosedur pengelolaan limbah B3 yang diterapkan selama ini telah efektif dalam mencegah terjadinya insiden yang dapat membahayakan kesehatan masyarakat maupun lingkungan sekitar fasilitas laboratorium.
6.	Bagaimana sistem pengawasan dan evaluasi dilakukan?	Responden menjelaskan bahwa dalam setiap proses pengangkutan limbah B3, petugas diwajibkan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) secara lengkap dan senantiasa berhati-hati dalam setiap tahapan penanganan. Responden menyatakan bahwa seluruh kegiatan pengangkutan limbah B3 didokumentasikan secara berkala sebagai bukti pelaksanaan yang dapat dipertanggungjawabkan. Responden juga menegaskan bahwa pengawasan dilakukan dengan memastikan seluruh SOP pengelolaan	Responden menjelaskan bahwa pengawasan terhadap pengelolaan limbah B3 dilaksanakan melalui mekanisme pelaporan berkala kepada penanggung jawab. Responden menyatakan bahwa setiap kegiatan pengelolaan limbah B3 dicatat dan dilaporkan secara rutin sebagai bentuk akuntabilitas penanganan limbah berbahaya. Responden juga menambahkan bahwa evaluasi terhadap kualitas

		limbah B3 dijalankan dengan benar dan konsisten oleh setiap petugas yang terlibat, guna menjaga keselamatan dan mencegah terjadinya hal-hal yang dapat membahayakan satu sama lain.	hasil pengolahan limbah B3 dilakukan secara berkala untuk memastikan bahwa limbah yang dihasilkan telah dinetralisir secara memadai sebelum dilepas ke lingkungan, sehingga sistem pengawasan yang konsisten ini menjadi salah satu faktor keberhasilan pengelolaan limbah B3 di Labkesda.
7.	Bagaimana komitmen manajemen terhadap tanggung jawab lingkungan?	Responden menyatakan bahwa Labkesda Kota Bekasi memiliki komitmen yang kuat dan tanggung jawab penuh dalam pengelolaan limbah B3 agar tidak menimbulkan bahaya bagi lingkungan maupun semua pihak yang terlibat. Responden menjelaskan bahwa komitmen tersebut diwujudkan melalui pelaksanaan SOP pengelolaan limbah B3 yang sesuai ketentuan secara konsisten dan berkelanjutan. Responden menegaskan bahwa seluruh jajaran Labkesda Kota Bekasi memahami bahwa penerapan prosedur yang benar dalam pengelolaan limbah B3 merupakan bentuk tanggung jawab bersama demi menjaga keselamatan dan kesehatan seluruh pihak serta kelestarian lingkungan hidup di sekitar fasilitas laboratorium.	Responden menyatakan bahwa manajemen Labkesda memiliki komitmen yang kuat terhadap tanggung jawab lingkungan dalam pengelolaan limbah B3. Responden menjelaskan bahwa komitmen tersebut tercermin dari penerapan prosedur pengelolaan yang terjadwal, terdokumentasi, dan diawasi secara berkelanjutan. Responden juga menegaskan bahwa pada tataran pelaksana, komitmen diwujudkan melalui etos kerja yang menekankan kedisiplinan dan kesungguhan dalam setiap tahapan pengelolaan limbah B3, dengan kesadaran penuh bahwa penanganan limbah berbahaya yang baik merupakan bentuk tanggung jawab moral terhadap kesehatan masyarakat dan kelestarian lingkungan hidup.

Berdasarkan Tabel 5, hasil wawancara menunjukkan bahwa sistem pengelolaan limbah B3 di Labkesda Kota Bekasi telah dilaksanakan secara terstruktur dan sesuai dengan prosedur yang berlaku. Kedua narasumber memberikan informasi yang saling mendukung, dimana proses pengelolaan limbah mencakup tahapan identifikasi, pewadahan, pengangkutan, hingga penyimpanan sementara sebelum diserahkan kepada pihak ketiga berizin.

Selain itu, penerapan prinsip bioetik seperti *non-maleficence*, *beneficence*, dan *justice* telah diimplementasikan secara konsisten dalam praktik sehari-hari, terutama dalam upaya meminimalkan risiko bagi lingkungan dan masyarakat. Namun demikian, masih ditemukan kendala eksternal berupa keterlambatan pengangkutan limbah oleh pihak ketiga, meskipun secara keseluruhan sistem pengelolaan tetap dengan terkendali dan baik.

Tabel 6. Skor Penerapan Bioetik

No	Indikator Penilaian	Skor (1-5)	Keterangan
1	Terdapat SOP tertulis pengelolaan limbah B3	4	Sesuai
2	Pemilahan limbah sesuai kategori	5	Sangat sesuai
3	Wadah limbah berlabel dan tertutup	5	Sangat sesuai
4	Tersedia Tempat Penyimpanan Sementara (TPS B3)	5	Sangat sesuai
5	Kerja sama dengan pengolah limbah berizin resmi	5	Sangat sesuai

6	Petugas menggunakan APD lengkap saat menangani limbah	4	sesuai
7	Terdapat pelatihan keselamatan pengelolaan limbah	5	Sangat sesuai
8	Ada dokumentasi dan monitoring berkala	5	Sangat sesuai
9	Penerapan prinsip <i>non-maleficence</i> (meminimalkan risiko)	5	Sangat sesuai
10	Penerapan prinsip <i>justice</i> (tidak merugikan masyarakat)	5	Sangat sesuai
Total skor		48	
Rata-rata		4.8	Sangat sesuai

Berdasarkan Tabel 6, hasil penilaian menunjukkan bahwa penerapan prinsip bioetik dalam pengelolaan limbah B3 di Labkesda Kota Bekasi memperoleh total skor sebesar 48 dengan nilai rata-rata 4,8 dari skala 5, yang termasuk dalam kategori sangat sesuai. Sebagian besar indikator, seperti pemilahan limbah, penyediaan tempat penyimpanan sementara, kerja sama dengan pengolah limbah berizin, serta dokumentasi dan monitoring, memperoleh skor maksimal.

Hal ini menunjukkan bahwa sistem pengelolaan limbah tidak hanya memenuhi aspek teknis, tetapi juga telah memperhatikan aspek etika dalam pelaksanaannya. Meskipun demikian, terdapat beberapa indikator yang masih berada pada kategori “sesuai”, seperti penggunaan APD dan keberadaan SOP tertulis, yang menunjukkan adanya ruang untuk peningkatan dalam optimalisasi penerapan bioetik secara menyeluruh.

PEMBAHASAN

Sistem Pengolahan Limbah B3 di Labkesda Kota Bekasi

Labkesda Kota Bekasi telah menerapkan sistem pengelolaan limbah B3 yang terstruktur meliputi tahapan identifikasi, pewadahan, pengangkutan internal, penyimpanan sementara di TPS B3, serta pengolahan eksternal oleh pihak ketiga berizin. Setiap sore setelah kegiatan laboratorium selesai, limbah B3 dari seluruh unit diangkut ke TPS B3 dan dijemput oleh PT Wastec International setiap sebulan sekali untuk diolah sesuai ketentuan.

Sistem ini sejalan dengan kajian Pramestyawati (2019) yang menyatakan bahwa laboratorium klinik yang belum mampu mengolah LB3 secara mandiri perlu bekerja sama dengan pihak ketiga berizin, sebagaimana diatur dalam PP No. 101 Tahun 2014. Pewadahan limbah telah dilakukan sesuai kategori dengan wadah berlabel dan tertutup, memperoleh skor sangat sesuai (5) pada penilaian Likert, sebanding dengan temuan Nurbayti et al. (2024) di RSUD dr. Soedarso yang juga mencapai kategori sangat sesuai dalam aspek pengumpulan dan pewadahan limbah.



Gambar 1. Kondisi Pewadahan Limbah B3 di Labkesda Kota Bekasi dengan berbagai Label Kesesuaian Pengolahan Limbah B3 dengan Regulasi yang Berlaku

Sistem pengelolaan limbah B3 di Labkesda Kota Bekasi telah mengacu pada ketentuan Kementerian Kesehatan dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, dibuktikan dengan adanya SOP tertulis, ketersediaan TPS B3 yang memadai, serta kerja sama dengan pengolah limbah berlisensi resmi. Indikator ketersediaan TPS B3 mendapat skor sangat sesuai (5), sejalan dengan persyaratan teknis Permen LHK No. 6 Tahun 2021 dan temuan Nurbayti et al. (2024) yang memperoleh skor 84,62% pada aspek penyimpanan.

Kerjasama dengan PT Wastec International sebagai pihak ketiga berizin juga mendapat skor sangat sesuai (5), sesuai Permenkes No. 18 Tahun 2020, dan senada dengan temuan Pusparini et al. (2018) di RSSA Malang yang juga bermitra dengan PT. PPLI sebagai pengolah berlisensi. Hal ini menunjukkan bahwa Labkesda Kota Bekasi telah memenuhi standar regulasi yang berlaku secara penuh dalam pengelolaan limbah B3.



Gambar 2. Tempat Penyimpanan Sementara Limbah B3

Penerapan Prinsip Bioetik dalam Pengolahan Limbah B3

Hasil wawancara dan penilaian skala Likert menunjukkan bahwa Labkesda Kota Bekasi telah mengimplementasikan keempat prinsip bioetik dengan total skor rata-rata 4,8 dari skala 5 (sangat sesuai). Prinsip *non-maleficence* terwujud melalui kepatuhan SOP, penggunaan APD, dan tidak adanya insiden pencemaran selama periode penelitian, meskipun kepatuhan APD hanya memperoleh skor 4, serupa dengan temuan Pusparini et al. (2018) yang mencatat penggunaan APD di fasilitas kesehatan masih perlu ditingkatkan.

Prinsip *beneficence* diwujudkan melalui dokumentasi dan monitoring berkala serta pelatihan keselamatan yang keduanya mendapat skor 5, sejalan dengan pentingnya kapasitas petugas dalam menjaga kualitas pengelolaan limbah. Prinsip *justice* tercermin dari komitmen untuk memastikan tidak ada pihak yang dirugikan akibat limbah B3, mendukung pandangan Arthanti et al. (2024) bahwa bioetika mencakup tanggung jawab sosial terhadap lingkungan dan masyarakat. Adapun prinsip *respect for autonomy* terwujud melalui SOP tertulis yang mendapat skor 4, mengindikasikan bahwa SOP masih dapat disempurnakan sesuai regulasi terbaru.



Gambar 3. Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Labkesda Kota Bekasi

Kendala dalam Pengolahan Limbah B3

Meskipun pengelolaan limbah B3 di Labkesda Kota Bekasi berjalan dengan baik

secara internal, satu kendala yang teridentifikasi adalah keterlambatan penjemputan limbah oleh PT Wastec International yang terkadang tidak sesuai jadwal. Permasalahan ini bersifat eksternal dan di luar kendali langsung Labkesda.

Pramestyawati (2019) juga mencatat bahwa pihak ketiga sering belum mampu memenuhi jadwal pengambilan, sehingga laboratorium perlu menyediakan fasilitas pendingin untuk memperpanjang masa simpan limbah klinis hingga 90 hari. Nurbayti et al. (2024) turut menekankan pentingnya pengangkutan yang sesuai dengan lama maksimal penyimpanan. Kendala ini perlu diantisipasi melalui perjanjian kontrak yang lebih tegas dengan pihak ketiga atau dengan memastikan kapasitas TPS B3 mencukupi untuk menampung akumulasi limbah apabila terjadi keterlambatan pengambilan.

Evaluasi Skor Penerapan Bioetik

Hasil penilaian menggunakan skala Likert menunjukkan total skor 48 dari nilai maksimal 50 dengan rata-rata 4,8, masuk dalam kategori sangat sesuai. Delapan dari sepuluh indikator mendapat skor 5 (sangat sesuai), sementara dua indikator yaitu ketersediaan SOP tertulis dan penggunaan APD lengkap masing-masing mendapat skor 4 (sesuai). Dibandingkan dengan penelitian Nurbayti et al. (2024) yang mengevaluasi pengelolaan limbah B3 di RSUD dr. Soedarso dengan total skor 76,24% (kategori sesuai), Labkesda Kota Bekasi menunjukkan performa yang lebih baik.

Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh skala operasional yang berbeda, di mana rumah sakit umum dengan volume limbah jauh lebih besar menghadapi tantangan pengelolaan yang lebih kompleks. Hasil evaluasi ini mengindikasikan bahwa Labkesda Kota Bekasi telah berhasil mengintegrasikan prinsip-prinsip bioetik ke dalam sistem pengelolaan limbah B3 secara menyeluruh, dengan komitmen manajemen dan kedisiplinan petugas sebagai faktor kunci keberhasilan, dibuktikan dari tidak adanya insiden pelanggaran SOP selama periode penelitian.

SIMPULAN DAN SARAN

Labkesda Kota Bekasi telah menerapkan sistem pengelolaan limbah B3 yang terstruktur dan sesuai dengan regulasi yang berlaku, meliputi tahapan identifikasi, pewadahan, pengangkutan, penyimpanan sementara di TPS B3, serta pengolahan eksternal melalui kerja

sama dengan PT Wastec International selaku pihak ketiga berizin. Penerapan keempat prinsip bioetik yaitu *non-maleficence*, *beneficence*, *justice*, dan *respect for autonomy* telah terimplementasi dengan baik, dibuktikan dengan skor rata-rata 4,8 dari skala 5 (sangat sesuai) dan tidak adanya insiden pelanggaran SOP selama periode penelitian. Satu-satunya kendala yang ditemukan bersifat eksternal, yaitu keterlambatan penjemputan limbah oleh pihak ketiga yang perlu mendapat perhatian lebih lanjut.

Labkesda Kota Bekasi disarankan untuk menyempurnakan aspek tertentu dalam SOP pengelolaan limbah B3, khususnya yang berkaitan dengan pembaruan alur pengelolaan limbah sesuai regulasi terbaru, kejelasan pembagian tugas petugas, serta prosedur penggunaan alat pelindung diri (APD). Penyempurnaan ini dilakukan sebagai upaya peningkatan kualitas dan konsistensi implementasi SOP, bukan karena tidak adanya pembaruan sebelumnya. Selain itu, perlu ditingkatkan konsistensi penggunaan APD oleh seluruh petugas dalam setiap tahapan pengelolaan limbah.

Terkait kendala eksternal, perlu dilakukan penguatan perjanjian kontrak dengan *PT Wastec International* guna memastikan ketepatan jadwal penjemputan limbah, sekaligus mempersiapkan kapasitas TPS B3 yang memadai sebagai langkah antisipasi apabila terjadi keterlambatan. Penelitian lanjutan dengan cakupan yang lebih luas dan melibatkan lebih banyak narasumber juga direkomendasikan untuk menghasilkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai penerapan bioetik dalam pengelolaan limbah B3 di fasilitas kesehatan daerah lainnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda) Kota Bekasi atas izin dan dukungan selama penelitian. Apresiasi juga diberikan kepada narasumber atas informasi yang diberikan, serta kepada dosen atas arahan dan bimbingannya. Terima kasih turut disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu hingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

AbuBakar. (2021). *Pengantar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Suka Press Uin Sunan Kalijaga.

- Arthanti, W. B., Rusdi, M. S., & Yuliwulandari, R. (2024). *Prinsip - Prinsip Dasar Bioetika*. Gresik: Thalibul Ilmi Publishing & Education
- Alfianti, V., Rismawati, S., & Latifah, N. (2025). Tinjauan Sistem Pengolahan Limbah B3 Pada Sektor Kesehatan Dan Industri. *Sains Medisina*, 3(5), 362-368.
- Federica Karunia Sandodo Limbong Rare, & Mohammad Rangga Sururi. (2024). Evaluasi Pengelolaan Limbah B3 Dari Kegiatan Pertambangan Batubara Di Pt. X Kalimantan Timur. *Jurnal Serambi Engineering (JSE)*, 8146–8151.
- Husna, A., Azmiyati, U., & Jannah, W. (2024). Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Padat. *Indonesian Journal of Engineering (IJE)*, 5(1), 115. <https://ejournal.presiden.ac.id/index.php/jenv/article/view/4334>
- Iqnatius, W. A., & Habibi, A. R. (2023). Penguatan Akreditasi Laboratorium Kesehatan Daerah Dinas Kesehatan Kabupaten Indragiri Hilir, *Jurnal Pengabdian Masyarakat (JPME)*. 1(4), 40–44.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan Berbasis Wilayah*. Kementerian Kesehatan RI.
- Kusmaryanto. (2022). *Bioetika Fundamental*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Marwah, S., & Puspitorini, S. (2024). Digitalisasi Manajemen Laboratorium Farmasi Pada Poltekkes Kemenkes Jambi Berbasis Web. *FORTECH (Journal Of Information Technology)*, 8(1), 13-19.
- Nurbayti, M., Pramadita, S., & Asbanu, G. C. (2024). Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedarso. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 12(3), 573-581.
- Pramestiyawati, T. N. (2019, August). Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Laboratorium Klinik Di Sumber Limbah. In *Prosiding Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan dan Infrastruktur* (Vol. 1, No. 1, pp. 471-476).
- Pusparini, D., Artiyani, A., & Setyobudiarso. (2018). Pengelolaan limbah padat b3 di rumah sakit dr. saiful anwar malang. *Jurnal Envirotek*, 10(2).
- Rachmat, R., & Nadjib, M. (2022). Implementasi Kebijakan Pengelolaan Limbah Medis Infeksius Pada Era Covid-19. *Journals Of Ners Community*, 13(4), 449–458.
- Syahputri, A. Z., Fallenia, F. Della, & Syafitri, R. (2023). Kerangka Berfikir. *Tarbiyah: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pengajaran*, 2(1), 160–166.
- Sebayang, A., Aritonang, C., Lubis, K., & Situmorang, N. (2025). Penerapan Prinsip Etika Pengolahan Limbah Laboratorium Biologi Di Balai Laboratorium Kesehatan Masyarakat Kota Medan. *Bioscientiae*, 22(2), 106-11.